

공개특허특1998-016159

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶
C02F 3/10

(11) 공개번호 특1998-016159
(43) 공개일자 1998년05월25일

(21) 출원번호 특1996-035678
(22) 출원일자 1996년08월27일

(71) 출원인 양익배
 경기도 안양시 만안구 안양7동 213-26
(72) 발명자 양익배
 경기도 안양시 만안구 안양7동 213-26
(74) 대리인 이병호
 정상구

심사청구 : 있음

(54) 원형의 유동상과 로프형 고정상의 섬모형 접착여재를 이용한 고농도 유기성 폐수의 처리장치 및 방법

요약

본 발명은 유기물 농도가 높고 폐수의 성상이 난분해성 폐수를 처리하기 위해 섬모형 접착여재를 원형의 유동상과 로프형의 고정상을 사용하거나 또는 미생물 고정화 담체를 이용하는 폐수 처리 공법으로서 제 1 공정에서는 세균, 편모충류를 이용하여 고농도의 유기물을 제거하고, 제 2 공정에서는 세균, 원생동물, 후생 동물을 이용하여 폐수의 COD, BOD, 질소 그리고 인 성분을 처리하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 그 기술적 구성으로 제 1 공정은 1개의 반응조(10) 중앙에 순화 격벽과 오니 인출관이 있고, 제 2 공정에서는 2개의 폭기조로 구성되어 폭기조 내에는 산기관이 설치되어 있으며, 메탄올을 주입하는 제 1 공정은 원형의 유동상 섬모형 접착여재가 충전되어 있고, 염화마그네슘을 주입하는 제 2 공정의 폭기조에는 로프형의 고정상 섬모형 접착여재가 충전되어 있다. 제 1 공정은 고농도 유기 폐수와 약간성 pH로 운전되며, 제 2 공정은 중성 또는 약알칼리성으로 운전된다.

고농도의 난분해성 폐수를 특정 미생물을 고정화시켜 처리함으로써 중균제 투입시 약품비 및 시설비를 절감하고 아울러 폭기가 필요 없고 BOD, COD의 감소와 더불어 폐수내 질소와 인의 처리 효율을 극대화시키는 공법이다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에서의 유동상과 고정상의 섬모형 접착여재를 이용한 폐수처리 공정도.

도 2는 본원 발명에서 사용되는 원형의 유동상 섬모형 접착여재로 섬모가 긴 여재.

도 3는 본원 발명에서 사용되는 원형의 유동상 섬모형 접착여재를 섬모가 짧은 여재.

도 4는 본원 발명에서 사용되는 로프형 고정상의 섬모형 접착여재.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 도 1에서 보듯이 섬모형 접촉여재로 PP와 나일론으로 제도되어 견고성이 우수하며, 수많은 털(섬모, Cilium)로 이루어진 원형구조를 가진 짧은 털의 유동상의 접촉여재로서 고농도 유기성 폐수를 처리하는 폐수 처리 장치 및 그 폐수 처리 방법에 관한 것이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

폐수중 유기물 농도가 매우 높은 것으로는 주정, 식품, 제지, 피혁 폐수 그리고, 축산 폐수가 있으며, 심한 경우에는 폐수내 유기물 농도가 1% 이상 되는 폐수도 있다. 이처럼 폐수내 유기물 농도가 높으면 세균이 증식하게 되어 활성오니 공법으로 폐수 처리를 할 경우 오히려 침전이 불량할 뿐 아니라 분산 세균의 증식으로 인해 오히려 고농도로 분리되지 않아 폐수 처리 효율도 낮게 된다. 따라서 본 발명은 높은 유기물 농도에서도 잘 증식하여 부착성이 강한 세균, 편모충류를 부착한 유동상의 섬모형 접촉여재를 이용한 고농도 유기물 폐수와 폐수내 난분해성 물질을 제거하여 처리하는 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

본 발명은 기본적으로 2개의 공정으로 이루어져 있는데, 첫 번째 공정은 원형의 유동상 섬모형 접촉여재를 이용하여 고농도의 BOD와 질소를 포함한 유기물을 제거하는 공정이고, 두 번째 공정은 세균, 원생동물 그리고 후생동물을 부착시켜 로프형의 고정상 섬모형 접촉여재를 이용하여 잔존하는 BOD와 기타 오염 물질을 처리함으로써 주로 BOD, COD 그리고 유기물질, 특히 질소를 제거하는 공정으로 구성된다.

첫 번째 공정에서는 1개의 폐수 유입과 통성혐기성 조건의 생물반응조(10)를 폐수 유입(1)시 수압과 원심력(2)을 이용하여 부상하는 여재(6)를 순환격벽조(3)의 하단 노자형 배출구(4)를 통해 반응조 상부로 다시 순환하는 공정이다. 제 1 공정에서는 폐수의 유기물 농도에 따라서 생물반응조(10)를 1개 뿐 아니라 2개 이상을 연속하여 연결한 형태로 사용할 수도 있다.

두 번째 공정에서는 2개의 폐수 처리 폭기조(30)를 로프형의 고정상 섬모형 접촉여재(8)로 설치하고, 바닥에는 산기관(9)이 설치되어 있다. 그리고 최종처리된 폐수의 유출을 위한 침전조(40)가 구비되어 있다. 또한, 필요에 따른 제 2 공정의 폭기조를 2개 이상 설치하기도 한다. 본 발명에서 특징적인 기술적 구성으로는 첫 번째 공정의 오·폐수 유입 반응조(10) 및 제 2 공정의 오·폐수 처리 폭기조(30)의 내부에 각각 유동상 원형 및 고정상의 섬모형 접촉여재(6,8)의 설치를 제공하고 있는 점이다.

첫 번째 공정의 반응조에 원형의 유동상 섬모형 접촉여재를 사용한 이유는 통성혐기성 세균과 편모충류의 부착 증식을 유도하여 증식된 세균 및 편모충류가 섬모사 여재에 부착되어 탈질을 포함한 유기물 분해를 촉진시키고 섬모 형태의 섬모가 서로 엉켜 있어서 슬러지가 일정 기간동안 양호한 미생물만 보유되고 폐산화된 슬러지가 폐쇄되는 현상을 방지하여 유동상 접촉여재의 표면에 일정하게 부착미생물이 유지되어 적응된 미생물이 제 2 공정으로 씻겨나가는 것을 방지하기 위함이다. 또한 첫 번째 반응조에 투입되는 원형의 유동상 섬모형 접촉여재는 섬모형을 서로 열려있는 원형(70)의 접촉여재에다가 고농도 유기질 및 난분해성 폐수에 대한 분해능이 우수한 세균, 편모충류 배양액을 60℃ 정도에서 건조시킴으로 얻어지는 고정화된 담체를 이용함으로써 미생물을 안정화 시켜서 폐수처리 효율을 증대시킬 수 있다.

또한 두 번째 공정의 폭기조에 로프형태의 고정상 섬모형 접촉여재를 설치한 이유는 첫 번째 공정에서 증식된 세균이나 편모충류가 일본 두 번째 공정으로 넘어간다 하더라도 이들 균이 고정상 섬모형 접촉여재에 흡착되도록 하여 세균, 원생동물 및 후생동물의 증식을 유도하여 폐수가 처리되는 2번째 공정에 큰 영향을 주지 않도록 하기 위함이고, 또는 제 1 공정에서 나오는 폐수의 pH 변화와 유기물의 농도변화에 대한 부하변동에 부착생물을 이용하고 로프타입으로 설치가 용이하고, 접촉여재 표면 전체에 산소 전달이 용이하여 안정된 처리 수질을 얻고자 함이다. 따라서 본 발명은 폐수 처리 공정에 따라 섬모상 접촉여재를 반응조 및 폭기조에 설치하고 고농도 유기 폐수와 질소를 제거 처리함에 그 목적이 있다.

고농도 유기성 폐수는 일반적으로 전 처리를 행하는 것이 보통인데, 본 발명에 있어서는 폐수의 화학적 전처리 없이 그대로 제 1 공정에 투입시킨다.

일반적으로 고농도의 폐수는 pH 3-6 정도의 산성 폐수이나, pH 3-8의 범위도 본 발명에 의해서 처리하기에 적합

한 점을 볼때 본 발명에서는 pH 조정에 필요한 약품비를 절감하고 폭기가 필요없고 교반에 의한 것이므로 제 1 공정의 시설비와 유지 관리비가 적게 든다. 그러나 고농도의 폐수는 C/N비가 불균형을 보여 적절한 질소원에 탄소원 첨가를 해주므로써 탈질이 촉진되어 질소 제거 효율을 높이기 위해 제 1 공정에 필요한 양의 탄소 및 질소원 화합물로서는 메탄올, 요소 등을 첨가해 주어야 한다.

염화마그네슘($MgCl_2$)을 첨가하는 제 2 공정에서는 폭기조내 질소와 인을 제거시키는데 중요한 역할을 한다. 즉, 탄소원인 메탄올을 제 1 공정에서 주입시켜 주면 이것이 미생물에 의한 무산소상태의 탈질 및 질화가 혐모형 여재에서 일어나 질소 제거가 아질산에 관여하는 Nitrosomonas와 질산화에 관여하는 Nitrobacter균에 의해 질소가 제거될 뿐 아니라 기타세균, 원생동물, 그리고 후생동물 증식이 촉진된다.

상기한 공정에 부가하여, 제 1 공정에서는 세균과 편모충류의 증식이 왕성하도록 10,000ppm 이상 존재하는 MLSS가 적절히 제거되지 않으면 오니가 축적되어 혐기적 분해가 일어나 제 1 공정의 처리 효율이 급격히 감소하게 된다. 따라서 제 1 공정에서의 오니 인출은 전체 처리 효율을 좌우하는 매우 중요한 운전인자 이므로 제 1 공정에서의 폭기조내 오니가 약간 검은 색으로 변하는 듯하면 반응조내 오니를 인출해 주어야 한다. 반응조 바닥에는 오니 인출관(11)을 장착한다.

본 발명에 의한 장치와 방법의 효과를 다음에 예시하는 실시예를 통하여 기술하고자 한다. 하기의 실시예는 본 발명의 효과 및 기술적 구성을 예시할 목적으로 제시된 것이며 이것으로 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

실시에 1본원 발명의 폐수처리 장치를 이용하여 폐수처리를 함에 있어서, 제 1 공정 및 제 2 공정사에서 무학소주 생산회사의 주정 폐수를 연속적으로 주입하여 폐수 처리하였다. 주정폐수의 성상은 다음과 같다.

[표1]

COD(mg/l)	1,500
SS(mg/l)	300
pH	3.0
당농도(mg/l)	600

상기 폐수를 본 발명의 제 1 공정(생물반응조), 제 2 공정(2개의 폭기조)으로 처리하였는데 통성혐기성 반응조 1개의 용량은 60L이고, 제 2 폭기조의 용량은 600L로 전체의 물 체류 시간은 1.5일이었다. 또한, 총진된 혐모형 접촉여재의 단면도 1.260㎡였다.

[표2]

COD 처리 효율

제 1 공정	900mg/l
제 2 공정	60mg/l
전체공정	96%

[표3]

반응조 및 폭기조 pH

제 1 공정	5
제 2 공정	7.5

[표4]

본원 발명의 폐수처리시에 우점미생물로 사용 가능하고 본원 장치의 혐모형 접촉여재에 잘 부착하는 미생물은 다음과 같다.

제 1 공정	세균 : Bacillus, Coccus편모충류(Bodo, Oikomonas, Monas 등)
제 2 공정	세균 : Aerobic Bacteria원생동물 : Vorticella, Carchesium, Opercularia, Trachelophylum, Aspidisca후생동물 : Rotaria, Lecane, Lepadella, Colurella

실시에 2본원 발명의 폐수처리 공정의 제 1 공정 및 제 2 공정을 이용해서 다음의 축산 폐수를 연속적으로 주입하면서 폐수 처리하였다. 대영 농장 축산폐수의 성상은 다음과 같다.

[표5]

COD	2,000mg/l
SS	1,000mg/l
pH	7
T-N(총질소)	5,000mg/l
T-P(총인)	120mg/l

상기 폐수를 제 1 공정(통성혐기성, 유동상 섬모형) 접촉여재가 투입되어 있음과 제 2 공정(2개의 폭기조)으로 처리하였는데 폭기조 1개의 용량은 300L였다. 폭기조 전체의 체류 시간은 1.5일 이었다. 폭기조 1개당 충전된 섬모형 접촉여재의 면적은 1,260㎡ 였다. 이상과 같이 처리한 결과는 다음과 같다.

[표6]

COD 처리 효율

제 1 공정	1,200mg/l
제 2 공정	80mg/l
전체공정	96%

* T-N(총질소) 처리 후 존재량 : 21mg/l * T-P(총인) 처리 후 존재량 : 5mg/l

[표7]

반응조 및 폭기조 pH

제 1 공정	pH 7.5
제 2 공정	pH 7.0

[표8]

본원 발명의 폐수처리시 특히 축산 폐수처리에 있어서 섬모형 접촉여재에 부착되는 폐수처리에 우점미생물로서는 다음과 같다.

제 1 공정	세균 : Spirillum, Bacillus, Coccus편모충류 : Bodo
제 2 공정	세균 : Aerobic Bacteria편모충류 : Oikomonas, Monas섬모충류 : Epsitylis, Trachelophylum 일부 후생동물 : Lepadella, Arcella

발명의 효과

앞서 기술한 발명의 구성 및 작용항에서 살펴본 바와 같이 본원 발명의 폐수처리 장치 및 방법을 이용할 경우 고농도 유기질 산성 폐수의 경우에 COD 및 질소, 인 등 유기물질의 제거가 현저한 것으로 나타났다. 그 구체적인 처리효율은 본원 발명의 실시예에서동 상세히 기술되고 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

폐수가 유입구(1)가 있고, 중앙에 격벽 순환조(3)를 갖는 생물반응조(10)에 연속하여 오니를 제거해 주는 미세 스크린(20)과 2개의 폭기조가 있는 폐수처리 폭기조(30)로 구성되고 생물 반응조 바닥에 오니 인출관(11) 및 폭기조 바닥에 산기관(9)이 각각 설치되어 있는 폐수처리 장치.

청구항2

제 1 항에 있어서, 생물반응조(10) 내부에는 구형의 유동상 섬모형 접촉여재(6), 폭기조(30)의 내부에는 프로형의 고정상 섬모형 접촉여재가 각각 충진되어 있는 폐수처리 장치.

청구항3

제 1 또는 제 2 항에 있어서, 폐수의 유입 처리시 반응조(10)와 폭기조(30)에 메탄올(60)과 염화 마그네슘(50)을 주입할 수 있는 장치가 부착되는 폐수 처리 장치.

청구항4

중앙에 순환격벽조(3)가 존재하는 폐수의 유입 처리 반응조(10)에서 통성혐기성 조건으로 세균과 편모충류를 증식시키는 제 1 공정과 연속하여 2개의 폭기조로 구성된 폐수 처리 폭기조(30)에서 세균, 원생동물 및 후생동물을 증식시키는 제 2 공정으로 이루어진 폐수 처리 방법.

청구항5

제 4 항에 있어서, 반응조(10)와 폭기조(30) 내부에 원형의 유동상 섬모형 접착여재(6)와 로프형 고정상 섬모형 접착여재(8)가 충전되어 있는 폭기조에서의 폐수 처리 방법.

청구항6

제 4 또는 제 5 항에 있어서, 폐수 유입 처리 반응조(10)내의 폐수의 유기물 농도가 높고, 특히 질소농도가 높은 폐수를 처리하는 방법.

청구항7

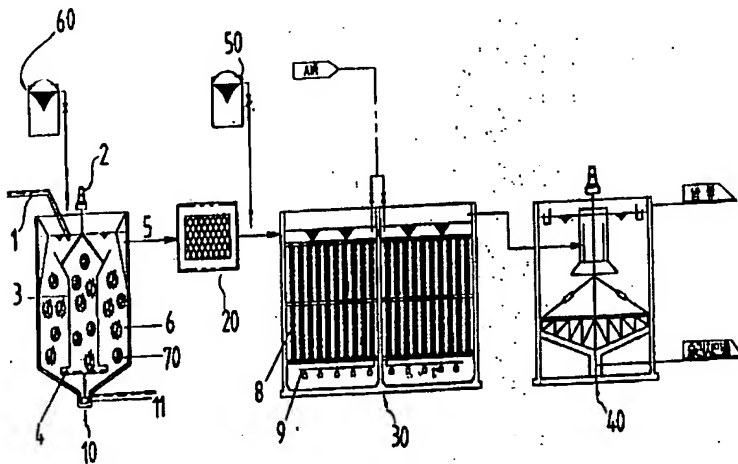
제 6 항에 있어서, 폐수중에 유기물의 농도가 1%이며, pH 3-8인 폐수 처리 방법.

청구항8

제 7 항에 있어서, 기존 미생물들을 증균 식중시 고농도 유기질 및 난분해성 폐수에 대한 분해능이 우수한 세균, 편모충류를 섬모형을 서로 얹어 짤 원형(70) 접착여재에 박테리아 배양액 60℃에서 건조시켜 고정 담체화된 것을 제 1 공정에 투입하여 폐수처리하는 방법.

도면

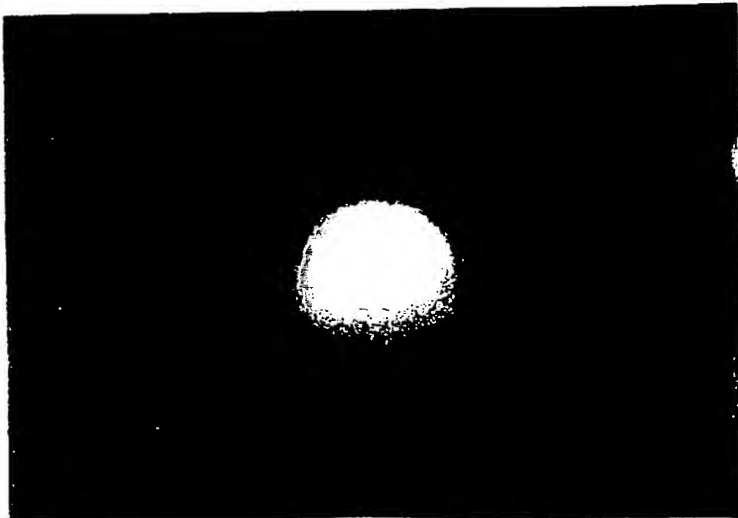
도면1



도면2



도면3



도면4

